

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-65211

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 3/20				
H 0 4 M 1/60	C			
9/08				

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-193389

(22) 出願日 平成6年(1994)8月17日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 酒寄 哲也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

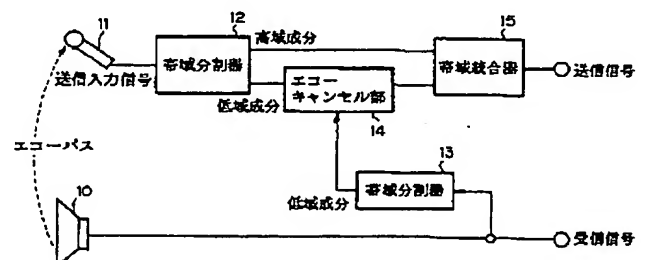
(74) 代理人 弁理士 高野 明近

(54) 【発明の名称】 エコーキャンセラー

(57) 【要約】

【目的】 送信入力信号の低域成分に対してエコーキャンセルを行うことによって、処理量を低減し、装置の小型、低価格化を図る。

【構成】 送信入力信号を帯域分割器12によって高域成分と低域成分に分割する。音声信号などは低域にエネルギー重心があり、また、高周波は空気減衰も大きくマイクへの回り込みも少ない。さらに、周波数が低いほど信号の自己相関も低いので、低域成分にエコーキャンセルをかけると、その効果が高い。このような理由から、エコーキャンセル部14により低域成分だけにエコーキャンセル処理を行ない、高域成分はなにも処理せずそのまま帯域統合器15へと導く。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信入力信号を低域成分と高域成分に分割する帯域分割器と、低域成分と高域成分を合成する帯域統合器と、受信出力信号の一部が送信入力信号に回り込むエコーを逆位相の擬似エコーによって打ち消すエコーキャンセル部とを有し、送信入力信号の前記低域成分のみを前記エコーキャンセル部に通すことを特徴とするエコー canceller。

【請求項2】 送信入力信号が送信すべき信号かどうかを判定する送信判定部を有し、該送信判定部が送信不要と判断した場合に、送信入力信号の前記高域成分に対して減衰を行なうことを特徴とする請求項1記載のエコー canceller。

【請求項3】 前記送信判定部は送信入力信号パワーレベルが一定値以下の場合に送信不要と判断することを特徴とする請求項2記載のエコー canceller。

【請求項4】 前記送信判定部は受信出力信号パワーレベルが一定値以上の場合に送信不要と判断することを特徴とする請求項2記載のエコー canceller。

【請求項5】 前記送信判定部は受信出力信号と送信入力信号の相関レベルが一定値以上の場合に送信不要と判断することを特徴とする請求項2記載のエコー canceller。

【請求項6】 受信出力信号と送信入力信号の相関レベルを計算する際に、受信信号にエコーパスの伝播遅延に相当する遅延を施す遅延器を有することを特徴とする請求項5記載のエコー canceller。

【請求項7】 送信入力信号に対してあらかじめ遅延をかけることによって前記送信判定部における判定にかかる時間遅れを補正することを特徴とする請求項2記載のエコー canceller。

【請求項8】 前記送信判定部における判定結果をダブルトーク状態の検出にも用いることを特徴とする請求項2記載のエコー canceller。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エコー canceller に関し、より詳細には、テレビ会議端末など、スピーカとマイクによる双方向同時通話を行う機器の、音響エコーをキャンセルするエコー canceller に関する。

【0002】

【従来の技術】 図3は、一般的なエコー canceller の動作説明をするための図で、受信信号はスピーカ10から出力されるが、その一部はエコーパスを経由して、マイク11に回り込み、送信入力信号に加わる。これがエコーであり、このエコーを減衰させるものがエコー canceller 9である。エコー canceller 9は学習同定法などによってエコーパスのインパルス応答を推定し、これを受信信号に畳込んで生成した擬似エコーを逆位相で送信入力信号に加えることでエコーを減衰させる。

【0003】 さて、良好な通話品質を確保するための広帯域エコー canceller を実現するためには、サンプリング周波数が高いため、非常に高速の演算が要求され、大規模なハードウェアが必要となり、これが小型化低価格の妨げとなっている。対象信号の帯域分割を行なってそれぞれの帯域毎にエコー canceller 処理を行なうと、処理上の実質サンプリング周波数を半分にすることが出来るので、この方法を使って処理量の低減を狙ったものが帯域分割型エコー canceller である。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の帯域分割型エコー canceller ではフィルタ演算は半分になるが、その他の処理は変わらず、さらに帯域分割など新たに加わる処理量の増加を考えると、それほど大きな処理量の低減は見込めない。本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、性能劣化を最小限に抑えつつ、さらなる処理量の低減を目的としてなされたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、(1) 送信入力信号を低域成分と高域成分に分割する帯域分割器と、この低域成分と高域成分を合成する帯域統合器と、受信出力信号の一部が送信入力信号に回り込むエコーを逆位相の擬似エコーによって打ち消すエコーキャンセル部とを有し、送信入力信号の前記低域成分のみをエコーキャンセル部に通すことを特徴とするものであり、更には、(2) 送信入力信号が送信すべき信号かどうかを判定する送信判定部を有し、該送信判定部が送信不要と判断した場合に、送信入力信号の高域成分に対して減衰を行なうこと、或いは、(3) 前記送信判定部は送信入力信号パワーレベルが一定値以下の場合に送信不要と判断すること、或いは、(4) 前記送信判定部は受信出力信号パワーレベルが一定値以上の場合に送信不要と判断すること、或いは、(5) 前記送信判定部は受信出力信号と送信入力信号の相関レベルが一定値以上の場合に送信不要と判断すること、或いは、(6) 受信出力信号と送信入力信号の相関レベルを計算する際に、受信信号にエコーパスの伝播遅延に相当する遅延を施す遅延器を有すること、或いは、(7) 送信入力信号に対してあらかじめ遅延をかけることによって前記送信判定部における判定にかかる時間遅れを補正すること、或いは、(8) 前記送信判定部における判定結果をダブルトーク状態の検出にも用いることを特徴としたものである。

【0006】

【作用】 送信入力信号を低域成分と高域成分に分割する帯域分割器と、低域成分と高域成分を合成する帯域統合器と、受信出力信号の一部が送信入力信号に回り込むエコーを逆位相の擬似エコーによって打ち消すエコーキャンセル部を有し、送信入力信号の前記低域成分のみを前記エコーキャンセル部に通す。更に、送信入力信号が送

3

信すべき信号かどうかを判定する送信判定部を有し、該送信判定部が送信不要と判断した場合に、送信入力信号の前記高域成分に対して減衰を行なう。

【0007】

【実施例】図1は、本発明の第1の実施例における電気回路を示す図で、図中、送信入力信号をQuadrature Mirror Filterなどの帯域分割器12によって高域成分と低域成分に分割する。このような装置の主たる対象信号である音声信号などは低域にエネルギー重心がある。また、高周波は空気減衰も大きくマイクへの回り込みも少ない。さらに、周波数が低いほど信号の自己相関も低いので、エコーキャンセラーの効果が高い。このような理由から、低域成分だけにエコーキャンセラー処理を行なうようにしても総合性能の劣化はそれほど大きくない。そこで、低域成分はエコーキャンセラー14を通し、ここで受信信号の低域成分を帯域分割器13を通した逆位相の擬似エコーでキャンセルし、高域成分はなにも処理せずそのまま帯域統合器15へと導く。

【0008】図2は、本発明の第2の実施例における電気回路を示す図で、低域成分は第1の実施例と同様にエコーキャンセル処理を行なうが、高域成分には送信判定部20によって制御される減衰器が加えられる。なお、図ではわかりやすさのために減衰器をスイッチ21で表している。ここで、送信判定部20が減衰を行なうと判断する第1の条件は、送信入力信号のパワーレベルが所定の値より小さいというものである。すなわち、近端話者の音声が入力されたと考えられる場合以外のゲインを絞ってしまうものであり、パワーレベル計算部22により、送信入力信号のパワーレベルを計算し、そのレベルが所定値以下の場合に減衰をかける。第2の条件は受信信号がある程度のパワーを持っている場合をエコーが発生する可能性のある場合と見なして、これを検出した場合に減衰をかけるものであり、パワーレベル計算部23により受信信号のパワーレベルを計算し、そのレベルが所定値以上の場合に減衰をかける。第3の条件は受信信号と送信入力信号の相関が高い場合であり、この場合は送信入力信号はエコーである可能性が高い。なお、相関レベルの計算は相関レベル計算部24によって行う。この際、受信信号と送信入力信号との間には空間伝播遅延が存在するので、図のように、受信信号には遅延器25を通した後に相関を計算するとよりよい。以上の条件のうち、少なくとも1つ以上を使って送信判定を行なう。

【0009】また、図2のような構成では送信判定部でパワーや相関レベルを計算するために多少の時間を要するため厳密に話者の音声などの開始点を検出することは難しく、いわゆる、語頭切れなどの問題が起こるが、本発明では減衰は高域成分のみにかかっているため通話に大きな支障をきたすものではない。さらに、送信判断のための分岐の後の入力送信信号を遅延器26に通して、送信判定にかかる時間だけ遅らせることによって、語頭

4

切れを防ぐことも出来る。また、以上説明したような送信判定部の機能は、エコーキャンセラーのフィルター係数更新の可否を判定するダブルトーク判定の機能に非常に近いものであるため、送信判定部の出力をダブルトーク検出部でも使用することも有用である。

【0010】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果が得られる。

10 【請求項1に対応する効果】送信入力信号の低域成分のみに対してエコーキャンセル処理を行なうことによって、処理量が大幅に低減出来、装置の小型化低価格化が期待できる。

【請求項2に対応する効果】送信不要時に、送信入力信号の高域成分に対して減衰を行なうことによって、高域に残ったエコーを減衰することが出来、通話品質が向上する。

20 【請求項3に対応する効果】送信入力信号のパワーレベルが一定値以下の場合に送信不要と判断することによって、送話者の発話と判断されるもの以外のエコーを含むすべての雑音を減衰することが出来る。

【請求項4に対応する効果】受信出力信号パワーレベルが一定値以上の場合に送信不要と判断することによって、エコーが発生する可能性がある場合のみ高域が減衰され、送話者の発話を誤判断する可能性が減るため通話の確実性が増す。

【請求項5に対応する効果】受信信号と送信入力信号の相関レベルが一定値以上の場合に送信不要と判断することによって、エコー検出がより確実に行えるため通話の確実性が増す。

30 【請求項6に対応する効果】受信出力信号と送信入力信号の相関レベルを計算する際に受信信号にエコーパスの伝播遅延に相当する遅延を施す遅延器を有することによって、相関レベル計算が正確に行なえるため通話の確実性が増す。

【請求項7に対応する効果】送信入力信号に対してあらかじめ遅延をかけることによって送信判定部における判定における時間遅れを補正することによって、発話の語頭切れなどが防止でき、通話の確実性が増す。

40 【請求項8に対応する効果】送信判定部における判定結果をダブルトーク状態の検出にも用いることによって、構成を簡略化できるため、部品点数削減、プログラムステップの削減などによって装置の小型化低価格化が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例を説明するための電気回路図である。

【図2】 本発明の第2の実施例を説明するための電気回路図である。

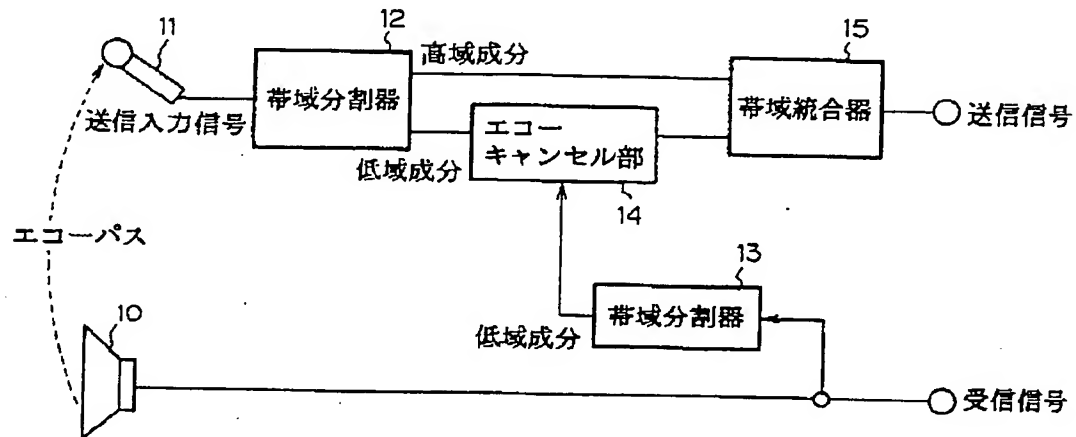
50 【図3】 エコーキャンセラーの動作原理を説明するための図である。

【符号の説明】

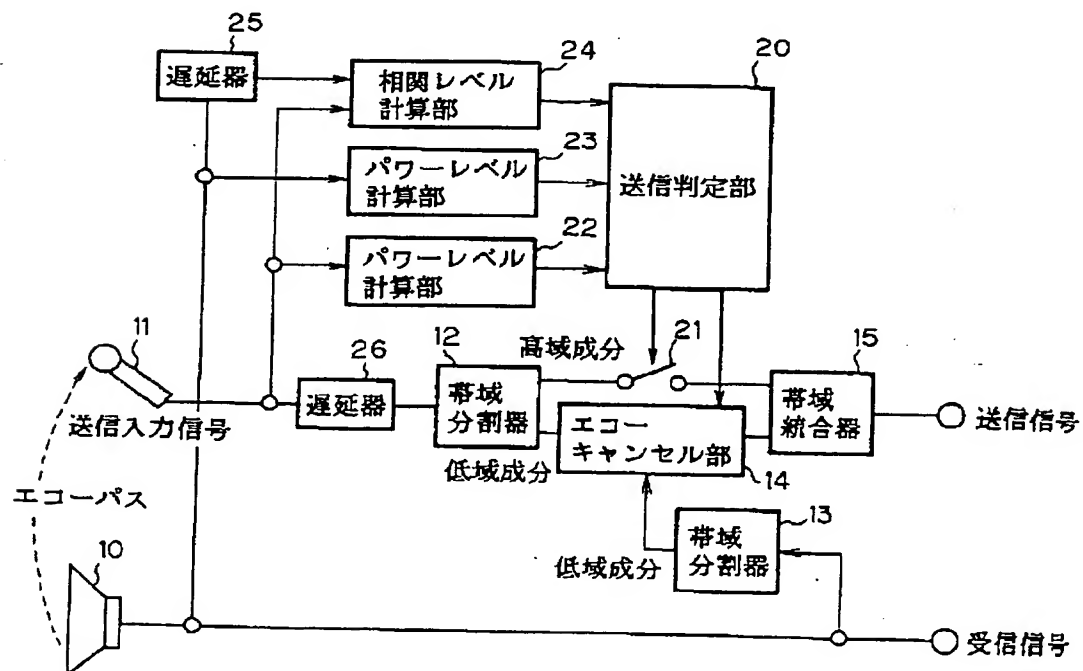
10…スピーカ、11…マイクロフォン、12、13…
帯域分割器、14…エコーキャンセル部、15…帯域統
合器、20…送信判定部、21…スイッチ（減衰器）、

22…送信入力信号のパワーレベル計算部、23…受信
信号のパワーレベル計算部、24…相関レベル計算部、
25、26…遅延器。

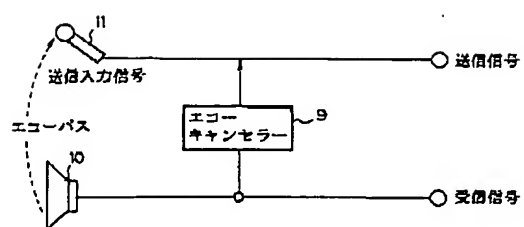
【図1】



【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)